



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 580 976 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93108160.8

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **H04H 1/00, H04H 3/00**

22 Anmeldetag: 19.05.93

30 Priorität: 11.07.92 DE 4222877

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.02.94 Patentblatt 94/05

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE FR GB IT**

71 Anmelder: **GRUNDIG E.M.V.**  
**Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max**  
**Grundig holländ. Stiftung & Co. KG.**  
**Kurgartenstrasse 37**  
**D-90762 Fürth(DE)**

72 Erfinder: **Zumkeller, Markus, Dipl.-Ing.,**  
**Grundig E.M.V.**  
**Max Grundig,**  
**H. Stif. & Co KG,**  
**Kurgartenstrasse 37**  
**W-8510 Fürth/Bay(DE)**  
Erfinder: **Reis, Johannes, Dipl.-Ing., Grundig**  
**E.M.V.**  
**Max Grundig,**  
**H. Stif. & Co KG,**  
**Kurgartenstrasse 37**  
**W-8510 Fürth/Bay(DE)**

54 Verfahren zur Übertragung regional unterschiedlicher Informationen in Gleichwellennetzen.

57 Im Zuge einer zunehmenden Verbesserung der Übertragungsqualität bei Rundfunkmedien wird auch für den Hörfunkbereich eine Digitalisierung angestrebt. Deshalb ist ein digitales Übertragungsverfahren unter der Bezeichnung "Digital Audio Broadcasting" (DAB) entwickelt worden. Hierbei werden die angebotenen Programme z. B. landesweit im Gleichwellenbetrieb gesendet. Um dennoch bestimmte Sender oder Regionen unterscheiden zu können, ist es bekannt, auf zusätzlichen Einzelträgerfrequenzen, die regional unterschiedlich sind, verschiedene Sender verschiedene Kennungen aussenden zu lassen.

Das neue Verfahren ermöglicht es, zusätzliche Informationen zum laufenden Hörfunkprogramm zu

senden, die regional unterschiedlich sind. Dafür ist keine zusätzliche Übertragungsbandbreite erforderlich. Im Empfänger können diese Informationen, ggfs. ergänzt durch weitere im Empfänger abgespeicherte Informationen, dem Benutzer angezeigt werden oder geräteintern verwendet werden. Dadurch können dem Benutzer beispielsweise bedarfsgerecht Verkehrsfunkdurchsagen übermittelt werden, oder es kann eine Meldung ausgegeben werden, in welcher geographischen Region er sich gegenwärtig befindet.

Das neue Verfahren kann bei der digitalen Hörfunkübertragung eingesetzt werden.

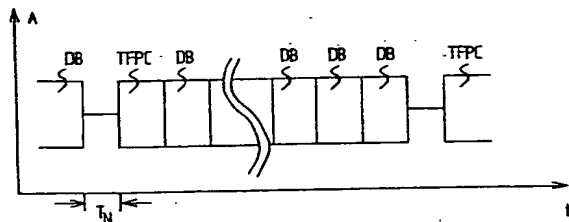


Fig. 2a

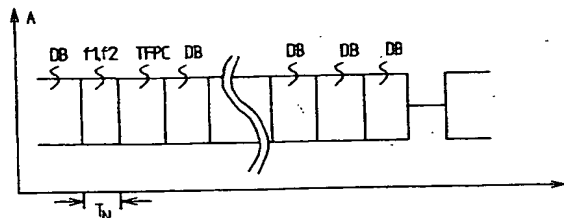


Fig. 2b

Best Available Copy

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung regional unterschiedlicher Informationen in Gleichwellennetzen und einen Empfänger zum Empfangen regional unterschiedlicher Informationen.

Eine qualitativ hochwertige Hörfunkübertragung, die dem von digitalen Speichermedien (Compact-Disc, DAT) gebotenen Qualitätsstandard entspricht, ist mit dem heutigen analogen UKW-Übertragungsverfahren, besonders beim mobilen Empfang im Kraftfahrzeug oder mit tragbaren Geräten nicht möglich. Feldstärkeschwankungen und Mehrwegeempfang führen zu Signalverzerrungen, deren Auswirkungen nur zum Teil durch aufwendige Wechselstrategien auf alternative Empfangsfrequenzen (z.B. in Verbindung mit dem Radio-Daten-System RDS) gemildert werden können.

Es wird deshalb seit einigen Jahren an einem Standard für ein neues terrestrisches, digitales Übertragungsverfahren gearbeitet, das unter der Bezeichnung "DAB" (Digital Audio Broadcasting) bekannt ist (s. dazu Zeitschrift "Funkschau-Spezial": Digitaler Ton - Von Hörfunk bis Mobiltelefon", Ausgabe 8/1990, Seiten 9 bis 18).

Eines der wesentlichen Systemkennzeichen des geplanten digitalen Übertragungssystems ist der Gleichwellenbetrieb der im Rahmen einer z.B. landesweiten Programmausstrahlung beteiligten Sendestationen. Das bedeutet die 100 %ige Übereinstimmung der Modulationsinhalte, sowie die frequenz- und phasenstarre Kopplung der Sender, die ein identisches Programm ausstrahlen, um eine störungsfreie Decodierung der Programmdateien zu ermöglichen.

Da das künftige DAB-Netz aber auch die Aufgaben des heutigen UKW-Verkehrsfunks übernehmen soll, widerspricht die z.B. landesweite Ausstrahlung derselben Verkehrsnachricht der Notwendigkeit, dem Autofahrer gezielt regionale oder lokale Verkehrshinweise zu übermitteln. Außerdem sollte dem Autofahrer, der von einem Sendegebiet in ein benachbartes überwechselt, eine grobe Standortinformation gegeben werden, damit sein Empfangsgerät automatisch oder manuell auf den Empfangskanal der Nachbarregion abgestimmt werden kann.

Aus der DE-C1-37 31 429 ist eine Rundfunkempfangseinrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, die dem Fahrzeugbenutzer Verkehrsfunkdurchsagen bedarfsgerecht zur Verfügung stellt. Hierbei werden Verkehrsfunkdurchsagen mehrerer Sender zunächst abgespeichert und anschließend wird mit einer Spracherkennungseinrichtung eine bestimmte Kennung gesucht. Beinhaltet eine Verkehrsfunkdurchsage z.B. das Wort "Stau" oder "Verkehrsunfall", so kann diese Verkehrsfunkdurchsage später abgerufen werden.

Bei dieser vorbekannten Rundfunkempfangseinrichtung ist von Nachteil, daß die erforderlichen Kennungen nur unregelmäßig auftreten. Weiterhin ist keine lokale Begrenzung für Verkehrsfunkdurchsagen möglich. Ein weiterer Nachteil liegt in der verringerten Erkennungswahrscheinlichkeit der Spracherkennungseinrichtung, die besonders bei Empfangsstörungen oder Hintergrundgeräuschen groß ist.

Aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung der Anmelderin mit dem amtlichen Aktenzeichen P 41 02 408.7 ist ein Verfahren zur Sender- bzw. Regionalkennung in Gleichwellennetzen bekannt. Bei diesem Verfahren werden ein oder mehrere zusätzliche Einzelträgerfrequenzen gesendet, die sich regional voneinander unterscheiden. Dadurch ist eine Informationsübertragung möglich, deren Inhalt sich in Abhängigkeit von dem oder den empfangenen Sender(n) unterscheidet. Durch die zusätzlichen Einzelträgerfrequenzen kann dann auch ein Sender bzw. eine Region im Empfänger "erkannt" werden.

Bei diesem Verfahren ist von Nachteil, daß zusätzliche Übertragungsbandbreite durch die zusätzlichen Einzelträger benötigt wird.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur regional begrenzten Informationsübertragung im Gleichwellennetz anzugeben, das den Gleichwellenbetrieb des Sendernetzes nicht stört. Ferner soll ein Empfänger zum Empfangen regional unterschiedlicher Informationen geschaffen werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, einen zugehörigen Empfänger betreffend durch die im Anspruch 4 angegebenen Merkmale.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Senderkennung hat den Vorteil, daß ohne Benutzung zusätzlicher Einzelträgerfrequenzen eine Vielzahl von Senderkennungen übertragen werden können. Dadurch besteht kein Bedarf an zusätzlicher Übertragungsbandbreite, insbesondere können die zur Verfügung stehenden Zeitschlitz besser genutzt werden. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß außer der Senderkennung auch zusätzliche Information übertragen werden kann, die z.B. nur regional von Bedeutung ist oder sich regional unterscheidet. Die Variierung der zeitlichen Abfolge und insbesondere des Vorhandenseins von Einzelträgerfrequenzen weist zudem den Vorteil auf, daß in dem zur Übertragung genutzten Zeitschlitz im Mittel nur sehr wenig Energie übertragen werden muß.

Das Verfahren nach Anspruch 2 weist den Vorteil auf, daß ein relativ langer, bisher nur zur Synchronisation dienender Zeitschlitz für zusätzliche Information zur Verfügung steht. Die Verwendung

**Best Available Copy**

von nur einem Teil der Einzelträger ermöglicht es, zusätzliche Information zu übertragen, ohne die Empfängersynchronisation zu stören. Die Verwendung zusätzlich ausgesendeter Einzelträgerfrequenzen ermöglicht es, sehr viel Information zu übertragen.

Das Verfahren nach Anspruch 3 weist den Vorteil auf, daß entweder aufgrund unterschiedlicher Einzelträgerfrequenz oder unterschiedlicher Sendezeiträume der Empfänger immer das Signal genau eines Senders auswählen kann. Dadurch sind Interferenzstörungen ausgeschlossen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, weit auseinanderliegenden Sendern teilweise identische Einzelträgerfrequenzen und Sendezeiträume zuzuweisen.

Der erfindungsgemäße Empfänger nach Anspruch 4 weist den Vorteil auf, daß eine Senderkennung dazu benutzt wird, dem Benutzer zusätzliche Informationen zur Verfügung zu stellen. Diese Informationen können sich auf den gerade zum Empfang ausgewählten Sender beziehen, aber auch Informationen zu weiteren empfangbaren Sendern sein oder allgemeine regionale Informationen. Sie können sowohl angezeigt werden, als auch geräteintern verwertet werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsformen näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 die Anordnung der Einzel-Trägerfrequenzen für ein länderbezogenes Gleichwellennetz  
 Fig. 2a eine mögliche Anordnung der Übertragungszeitschlitzte beim Digital-Audio-Broadcasting Verfahren,  
 Fig. 2b die Übertragungszeitschlitzte nach Fig. 2a, jedoch mit zusätzlicher Information und

Entsprechend Fig. 1 werden beim DAB-Übertragungsverfahren innerhalb eines landesweiten Sendegebietes (z.B. 1536) Trägerfrequenzen mit äquidistantem Frequenzabstand  $f$  in einem Frequenzbereich mit der Bandbreite  $B$  gleichzeitig abgestrahlt. Die einzelnen Träger sind mit jeweils einem Teil der digitalen Daten moduliert, wobei die Modulationsinhalte der einzelnen Träger für sämtliche Sendestationen des Sendegebietes identisch sind. Wird im Zeitmultiplexbetrieb gearbeitet, so werden die Daten verschiedener Programme innerhalb der Datenpakete in zeitlicher Reihenfolge übertragen, so daß für einen Programmwechsel innerhalb des Programmangebotes einer bestimmten Sendeanstalt im Empfänger kein Wechsel der Abstimmfrequenzen, sondern nur ein Umschalten der zeitlich zugeordneten Decodierung der Datenpakete erfolgen muß. Der Dateninhalt eines Programms beschränkt sich nicht nur auf Audiosignale, sondern kann auch teilweise oder ausschließlich aus Infor-

mations- oder Steuerungsdaten (z.B. Bildübertragungs- oder Verkehrsleitdaten) bestehen.

In Fig. 2a ist die zeitliche Anordnung der Datenpakete DP dargestellt. Beim DAB-Übertragungsverfahren ist ein Übertragungsrahmen in mehrere Zeitschlitzte aufgeteilt. Im ersten Zeitschlitz erfolgt eine Grobsynchronisation des Empfängers. Hierfür ist eine Dauer  $T_N$  von z.B. 1ms vorgesehen, in der die Empfangsleistung unter einem bestimmten Schwellenwert liegen muß, damit der Empfänger einen neuen Übertragungsrahmen detektieren kann. Dieser Zeitschlitz wird Nullsymbol genannt. Danach folgt das Time-Frequency-Phase Reference-Symbol TFPC zur Feinsynchronisation als Phasen- und Frequenzreferenz. In den nächsten Zeitschlitzten werden die Datenpakete DP übertragen. Der nächste Übertragungsrahmen beginnt dann wieder mit dem Nullsymbol zur Grobsynchronisation.

Die zusätzliche Information wird nun entsprechend Fig. 2b im Zeitschlitz des Nullsymbols übertragen. Da nicht die gesamte Übertragungsbandbreite  $B$  im Nullsymbol zur Übertragung genutzt wird, bleibt die übertragene Energie gering. Zur Datenübertragung im Nullsymbol wird nur eine Auswahl der zur Verfügung stehenden Einzelträgerfrequenzen, z.B.  $f_1$  und  $f_2$ , gleichzeitig verwendet.

Durch eine zeitliche Verschachtelung der regional unterschiedlichen Information in den Nullsymbolen besteht die Möglichkeit, gleiche Einzelträgerfrequenzen von unterschiedlichen Sendern zu benutzen.

## Patentansprüche

- Verfahren zur Übertragung regional unterschiedlicher Informationen in Gleichwellennetzen, über die drahtlos digitale Informations- und/oder Steuersignale mit einer Vielzahl von Einzelträgern, die jeweils mit einem Teil des Nutzsignals moduliert sind, übertragen werden, wodurch eine Übertragung regional nicht unterschiedlicher Informationen, die im Gleichwellenbetrieb durch Phasenmodulation der Einzelträger erfolgt, nicht gestört wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß senderseitig die regionale Information durch das zusätzliche Aussenden einer oder mehrerer Einzelträgerfrequenzen und/oder die zeitliche Abfolge dieser Einzelträgerfrequenzen codiert und übertragen wird, daß empfängerseitig die regional unterschiedliche Information aufgrund der empfangenen Einzelträgerfrequenzen und/oder deren zeitlicher Abfolge decodiert wird, daß die Einzelträgerfrequenzen in einem oder mehreren Zeitschlitzten eines Übertragungsrahmens übertragen werden, die bisher zur Synchronisation des Empfängers genutzt wurden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzlich  
ausgesendeten Einzelträgerfrequenzen im  
Zeitschlitz des Null-Symbols ( $T_N$ ) empfangen  
werden, wodurch sowohl eine Empfängersyn- 5  
chronisation als auch die Übertragung zusätzli-  
cher Information ermöglicht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß Sender, deren 10  
Funkversorgungsgebiete aneinander angren-  
zen, unterschiedliche Einzelträgerfrequenzen  
oder unterschiedliche Zeiträume zum Aussen-  
den regional unterschiedlicher Information be-  
nutzen, wodurch keine Interferenzstörungen 15  
auftreten können.
4. Empfänger zum Durchführen der empfangssei-  
tigen Maßnahmen von nach einem Verfahren  
nach Anspruch 1 übertragenen regional unter- 20  
schiedlichen Informationen  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Empfän-  
ger einen Speicher aufweist, in dem zusätzli-  
che Informationen mittels eines jedem Sender  
zugeordneten Datensatzes abgespeichert sind, 25  
daß der Empfänger eine Anzeige aufweist, um  
zumindest einen Teil dieser Informationen dem  
Benutzer anzuzeigen und daß der andere Teil  
der Informationen Daten enthält, die es dem  
Empfänger ermöglichen, Empfangsparameter 30  
zu verändern, wodurch die Empfangsqualität  
verbessert und/oder der Empfang regional un-  
terschiedlicher Informationen erst ermöglicht  
wird.

35

40

45

50

55

Best Available Copy

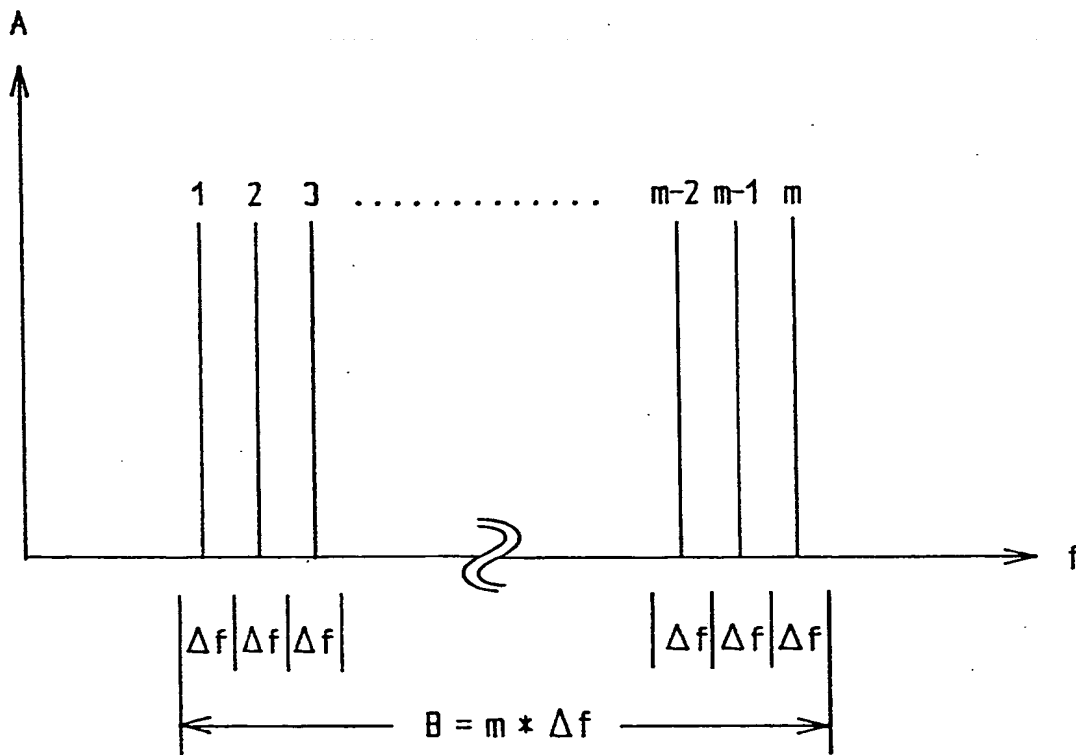


Fig. 1

Best Available Copy

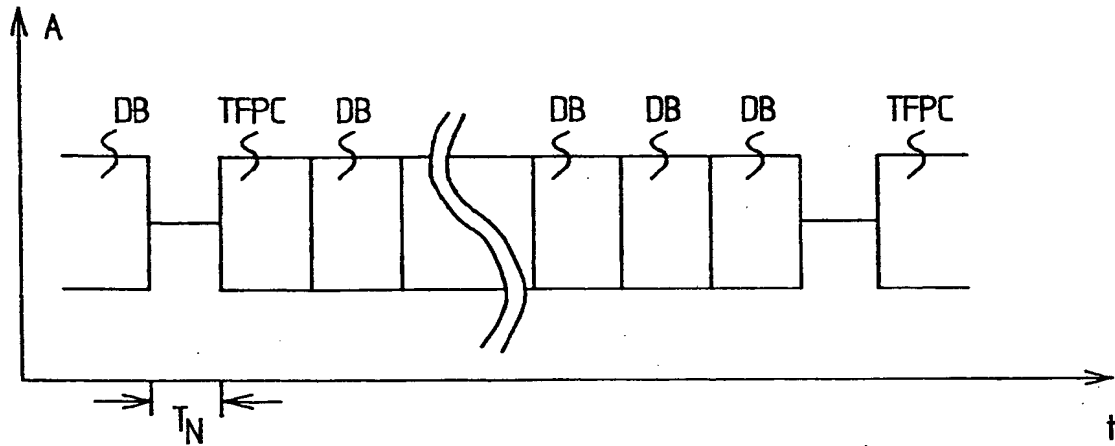


Fig. 2a

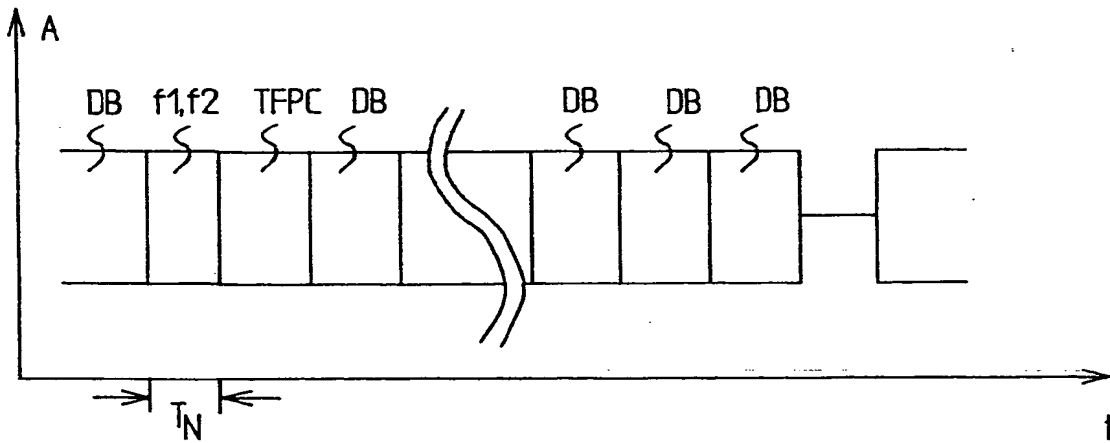


Fig. 2b



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 10 8160

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	EP-A-0 415 132 (GRUNDIG E.M.V. K.G.) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 45; Anspruch 1 *	1
A	----- FERNSEH UND KINO TECHNIK Bd. 45, Nr. 11, 1991, BERLIN DE Seiten 575 - 583 F.MÜLLER-RÖMER 'Digitale terrestrische Sendernetze für Hörfunk und Fernsehen' * Seite 577, Spalte 1, Zeile 17 - Seite 578, Spalte 1, Zeile 42; Abbildungen 4,5 *	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	22. November 1993	DE HAAN, A
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1500 03.82 (P04C03)

Best Available Copy

**This Page Blank (uspto)**